

#4
D. L. C. W. A. N. S.
9-17-99

PATENT
Docket No. 325772009600

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the application of:

Kenji MASAKI

Serial No.: Unassigned

Filing Date: April 14, 1999

For: IMAGE PROCESSING METHOD,
RECORDING MEDIUM WITH
RECORDED IMAGE PROCESSING
PROGRAM AND IMAGE
PROCESSING APPARATUS

Examiner: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned



TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119, applicant hereby claims the benefit of the filing of *Japanese* patent application No. 10-102756, filed *April 14, 1998*.

A certified copy of the priority document is attached to perfect applicants' claim for priority.

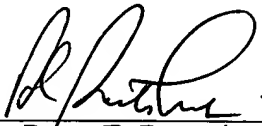
It is respectfully requested that the receipt of this certified copy attached hereto be acknowledged in this application.

In the event that the transmittal letter is separated from this document and the Patent and Trademark Office determines that an extension and/or other relief is required, applicant petitions for any required relief including extensions of time and authorizes the Assistant Commissioner to charge the cost of such petitions and/or other fees due in connection with the filing of this

document to **Deposit Account No. 03-1952**. However, the Assistant Commissioner is not authorized to charge the cost of the issue fee to the Deposit Account.

Dated: April 14, 1999

Respectfully submitted,

By: 
Barry E. Bretschneider
Registration No. 28,055

Morrison & Foerster^{LLP}
2000 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20006-1888
Telephone: (202) 887-1545
Facsimile: (202) 887-0763

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JCS49 U.S. PTO
09/291358
04/14/99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年 4月14日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第102756号

出 願 人

Applicant(s):

ミノルタ株式会社

Short Title: IMAGE PROCESSING METHOD, RECORDING
MEDIUM WITH RECORDED IMAGE PROCESSING
PROGRAM AND IMAGE PROCESSING APPARATUS
First Inventor: Kenji MASAKI
Application No.: Unassigned
Docket No.: 325772009600

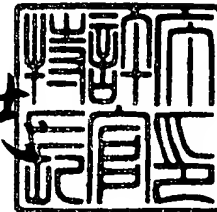
Morrison & Foerster LLP
2000 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20006-1888
(202) 887-1500

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年 3月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

山 建 志



出証番号 出証特平11-3015311

【書類名】 特許願

【整理番号】 23326

【提出日】 平成10年 4月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/387

【発明の名称】 画像処理方法、画像処理プログラムが記録された可読記録媒体及び画像処理装置

【請求項の数】 7

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタ株式会社内

 【氏名】 正木 賢治

【特許出願人】

 【識別番号】 000006079

 【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル

 【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100067828

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小谷 悦司

【選任した代理人】

 【識別番号】 100075409

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 植木 久一

【選任した代理人】

 【識別番号】 100096150

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 伊藤 孝夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012472

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理方法、画像処理プログラムが記録された可読記録媒体及び画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カラー画像の画質に関する 1 又は 2 以上の項目について所定の補正処理を行う画像処理方法であって、上記各項目について補正の要否を判定する判定ステップと、上記判定ステップで補正が必要と判定された項目について、所定の補正処理を行う補正処理ステップとからなることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の画像処理方法において、補正の判定項目には、少なくとも夕焼けシーンであるか否かを判定する夕焼け判定、画像全体に特定の色が被っているか否かを判定する色被り判定、画像が正常なコントラストを有しているか否かを判定するコントラスト判定及び画像が正常な鮮鋭度を有しているか否かを判定するシャープネス判定のいずれか 1 つを含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 3】 カラー画像の画質に関する 1 又は 2 以上の項目について所定の補正処理を行うプログラムが記録されている可読記録媒体であって、上記各項目について補正の要否を判定する判定ステップと、上記判定ステップで補正が必要と判定された項目について、所定の補正処理を行う補正処理ステップとからなる処理プログラムが記憶されていることを特徴とする可読記録媒体。

【請求項 4】 請求項 3 記載の可読記録媒体において、補正の判定項目には、少なくとも夕焼けシーンであるか否かを判定する夕焼け判定、画像全体に特定の色が被っているか否かを判定する色被り判定、画像が正常なコントラスト判を有しているか否かを判定するコントラスト判定及び画像が正常な鮮鋭度を有しているか否かを判定するシャープネス判定のいずれか 1 つを含むことを特徴とする可読記録媒体。

【請求項 5】 カラー画像の画質に関する 1 又は 2 以上の項目について所定の補正処理を行う画像処理装置であって、上記各項目について補正の要否を判定する判定手段と、上記判定ステップで補正が必要と判定された項目について、所

定の補正処理を行う補正手段とからなることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 6】 請求項 5 記載の画像処理装置において、補正の判定項目には、少なくとも夕焼けシーンであるか否かを判定する夕焼け判定、画像全体に特定の色が被っているか否かを判定する色被り判定、画像が正常なコントラスト判を有しているか否かを判定するコントラスト判定及び画像が正常な鮮鋭度を有しているか否かを判定するシャープネス判定のいずれか 1 つを含むことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】 請求項 5 又は 6 記載の画像処理装置において、補正すべき複数のカラー画像を指定する画像指定手段と、画像指定手段で指定された全てのカラー画像に対して補正の要否判定とこの判定結果に基づく所定の補正処理とを行わせる補正処理制御手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタルカメラ等で取り込まれたカラー画像に画質に関する所定の補正を行って当該カラー画像の加工、編集等を行う際の画像補正方法、当該画像補正方法を用いた処理プログラムが記録された可読記録媒体及び当該画像補正方法が適用された画像処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、コンピュータ処理においては、デジタルカメラ等で取り込まれたカラー画像を所定のプログラムソフトを用いて加工、編集することが行われているが、かかる編集作業の支援プログラムとしてカラー画像の画質を補正するプログラムが知られ、例えば専用の画像処理装置に内蔵されたり、ROM化されて市場に提供されたりしている。

【0003】

コンピュータでの加工、編集作業におけるカラー画像の画像補正は、カラー複写機等で取り込まれる原稿画像の画像補正と異なり、編集者の意図を反映する必要があるため、従来の画像補正プログラムにおける処理手順は、編集者によって

補正処理の要否が判断され、編集者により画像補正が指示されると、画像補正プログラムが実行されて所定の補正処理が行われるようになっている。

【0004】

図12は、従来の複数のカラー画像の画像補正を一括処理する処理手順を示すフローチャートである。

【0005】

このフローチャートでは、編集者は、CRT等の表示装置に、例えば複数コマの撮影画像を表示させ、画像補正が必要なコマを決定すると、画像補正を指示するコマンドを入力して画像補正プログラムを実行させる。この画像補正プログラムでは、対話形式若しくは必要な情報の入力形式で編集者から画像補正の対象となる複数のファイルと補正後の各ファイルの出力先とが入力されると（#101、#102）、まず、処理ファイルのカウント値nが「1」に設定される（#103）。続いて、指定された最初のファイルの画像データが読み出され（#104）、予め設定された所定の画像補正処理（例えば輪郭補正やコントラスト補正等）が行われた後（#105）、その画像データのファイルが指定された出力先（格納すべきメモリやプリント等）に出力される（#106）。

【0006】

続いて、カウント値nが1だけインクリメントされた後（#107）、そのカウント値nが指示されたファイル数Nを超えたか否かが判別され（#108）、超えていなければ（#108でNO）、ステップ#104に戻り、次の画像ファイルについて同様の所定の画像処理が行われる（#104～#108）。そして、カウント値nが指定されたファイルの総数Nを超えると（#108でYES）、全てのファイルについて画像補正処理は終了したと判断して、処理を終了する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

従来の画像補正プログラムは、編集者が画像補正の要否を判別し、その判別結果に基づいて画像補正の必要なカラー画像に対して所定の画像補正処理を行うようになっているので、例えば複数のカラー撮影画像の画像補正を行う場合には、各カラー画像毎に編集者が画像補正の要否を判定しなければならず、編集者の作

業負担が大きい。また、指定された複数のカラー画像は一括して画像補正されるため、画像補正が必要でないものが含まれている場合には、却って画質が劣化し、改めて画像補正を行わなければならないので、処理効率が低下する場合も生じる。

【0008】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、効率良く画像補正を行うことのできる画像処理方法、その処理方法のプログラムが記録された可読記録媒体及びその処理方法を適用した画像処理装置を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、カラー画像の画質に関する1又は2以上の項目について所定の補正処理を行う画像処理方法であって、上記各項目について補正の要否を判定する判定ステップと、上記判定ステップで補正が必要と判定された項目について、所定の補正処理を行う補正処理ステップとからなるものである（請求項1）。

【0010】

上記構成によれば、カラー画像に対して画質に関する1又は2以上の項目について所定の画像補正処理を行う場合、各項目について補正の要否が判定され、補正が必要であると判定された項目について補正処理が行われる。

【0011】

また、本発明は、上記画像処理方法において、補正の判定項目には、少なくとも夕焼けシーンであるか否かを判定する夕焼け判定、画像全体に特定の色が被っているか否かを判定する色被り判定、画像が正常なコントラスト判を有しているか否かを判定するコントラスト判定及び画像が正常な鮮鋭度を有しているか否かを判定するシャープネス判定のいずれか1つを含むものである（請求項2）。

【0012】

上記構成によれば、少なくとも夕焼け判定、色被り判定、コントラスト判定及びシャープネス判定のいずれか1つが判定され、補正が必要であると判定されたとき、その判定項目に対する所定の補正処理がカラー画像に施される。

【0013】

また、本発明は、カラー画像の画質に関する1又は2以上の項目について所定の補正処理を行うプログラムが記録されている可読記録媒体であって、上記各項目について補正の要否を判定する判定ステップと、上記判定ステップで補正が必要と判定された項目について、所定の補正処理を行う補正処理ステップとからなる処理プログラムが記憶されているものである（請求項3）。

【0014】

なお、上記可読記録媒体において、補正の判定項目には、少なくとも夕焼けシーンであるか否かを判定する夕焼け判定、画像全体に特定の色が被っているか否かを判定する色被り判定、画像が正常なコントラストを有しているか否かを判定するコントラスト判定及び画像が正常な鮮鋭度を有しているか否かを判定するシャープネス判定のいずれか1つを含めるとよい（請求項4）。

【0015】

上記構成によれば、可読記録媒体に記録された処理プログラムを外部記憶装置を介してコンピュータシステムに読み込ませることにより、当該コンピュータシステムで画像処理装置が構築される。このコンピュータシステムにおける画像補正処理では、カラー画像に対して、少なくとも夕焼け判定、色被り判定、コントラスト判定及びシャープネス判定のいずれか1つについて補正の要否が判定され、補正が必要であると判定された項目について、所定の補正処理が行われる。

【0016】

また、本発明は、カラー画像の画質に関する1又は2以上の項目について所定の補正処理を行う画像処理装置であって、上記各項目について補正の要否を判定する判定手段と、上記判定ステップで補正が必要と判定された項目について、所定の補正処理を行う補正手段とからなるものである（請求項5）。

【0017】

なお、上記画像処理装置において、補正の判定項目には、少なくとも夕焼けシーンであるか否かを判定する夕焼け判定、画像全体に特定の色が被っているか否かを判定する色被り判定、画像が正常なコントラスト判を有しているか否かを判定するコントラスト判定及び画像が正常な鮮鋭度を有しているか否かを判定する

シャープネス判定のいずれか 1 つを含めるとよい（請求項 6）。

【0018】

上記構成によれば、カラー画像に対して、少なくともタ焼け判定、色被り判定、コントラスト判定及びシャープネス判定のいずれか 1 つについて補正の要否が判定され、補正が必要であると判定された項目について、その判定結果に基づく所定の補正処理が行われる。

【0019】

更に、本発明は、上記画像処理装置において、補正すべき複数のカラー画像を指定する画像指定手段と、画像指定手段で指定された全てのカラー画像に対して補正の要否とこの判定結果に基づく所定の補正処理とを行わせる補正処理制御手段とを備えたものである（請求項 7）。

【0020】

上記構成によれば、画像補正の対象として複数のカラー画像が指定されると、各カラー画像に対して、少なくともタ焼け判定、色被り判定、コントラスト判定及びシャープネス判定のいずれか 1 つについて補正の要否が判定され、補正が必要でないと判定されたカラー画像については補正処理が行われず、補正が必要であると判定されたカラー画像については、その判定結果に基づく所定の補正処理が行われる。

【0021】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明に係る画像処理装置の一実施の形態のブロック構成図である。

同図に示す画像処理装置は、制御部 2、ROM (Read Only Memory) 3、RAM (Random Access Memory) 4、画像メモリ 5、GUI (Graphical User Interface) 6、I/F 7、入力装置 8、表示装置 9 及び外部記憶装置 10 から構成されている。制御部 2、ROM 3、RAM 4 及び画像メモリ 5、GUI 6、I/F 7 は、装置本体 1 内に内蔵され、入力装置 8 及び表示装置 9 は、GUI 6 を介して制御部 2 に接続され、外部記憶装置 10 は、I/F 7 を介して制御部 2 に接続されている。

【0022】

制御部 2 は、本発明に係る画像補正処理を実行するものである。制御部 2 は、画像処理を行うための画像ファイル入出力処理部 201、補正要否判定部 202 及び画像補正部 203 を備えている。

【0023】

画像ファイル入出力処理部 201 は、入力装置 8 から入力された画像ファイルのカラー画像（電気画像）を当該画像ファイルが記憶された記録媒体（例えば RAM 4 や外部記録装置 7、あるいは具備している場合は内部記憶装置等）から読み出す処理及び画像補正後の画像データを入力装置 8 から入力された所定の出力先（記録媒体、プリンタその他の周辺機器等）に出力する処理を行うものである。

【0024】

補正要否判定部 202 は、記憶媒体から読み出されたカラー画像に対して、予め設定された画像補正が必要であるか否かを判定するものである。補正要否判定部 202 は、判定項目として少なくとも夕焼け判定、色被り判定、コントラスト判定及びシャープネス判定を有している。夕焼け判定は、カラー画像が夕焼けシーンであるか否かを判定するものであり、色被り判定は、カラー画像全体に特定の色（例えば赤系統の色等）が被っているか否かを判定するものである。また、コントラスト判定は、カラー画像が正常なコントラストを有しているか否かを判定するものであり、シャープネス判定は、カラー画像が正常な鮮鋭度を有しているか否かを判定するものである。

【0025】

画像補正部 203 は、補正要否判定部 202 の判定結果に基づいて「補正必要」と判定されたカラー画像に対して対応する項目の画像補正を行うものである。例えば夕焼けシーンでないのに赤色の色被りをしていると判定されると、カラー画像全体に赤の色成分を弱めて色被りを修正する補正を行う。

【0026】

ROM 2 は、上記画像補正処理の処理プログラムが記憶されたメモリである。RAM 3 は、画像補正処理によって算出された種々のデータを一時的に記憶する

ものである。また、画像メモリ 5 は、画像補正の判定処理及び画像補正処理を行うため、記録媒体から読み出されたカラー画像のデータを記憶するものである。画像メモリ 5 は、少なくとも 3 枚分の画像データの記憶容量を有し、カラー画像を構成する画像データが R、G、B の各色成分に分離されて記憶される。

【0027】

表示装置 9 は、作業メニュー、処理状態、処理結果等の種々の表示（補正後のカラー画像のモニタ表示を含む）を行うもので、CRT（Cathode Ray Tube）、LCD（Liquid Crystal Display）等の電子表示ディスプレイからなるものである。表示装置 9 には、作業メニューに画像補正項目がアイコンで表示され、作業者は、そのアイコンを選択することにより後述の画像補正処理を行わせることができるようになっている。

【0028】

外部記憶装置 7 は、画像補正対象の画像データの記憶装置として、あるいは画像補正後の画像データの記憶装置として機能するもので、フロッピーディスク、光ディスク、磁気ディスク及び光磁気ディスク等の外部記録媒体に画像データの読み書きを行うものである。

【0029】

次に、画像処理装置の画像補正処理について、図 2～図 5 のフローチャート及び図 6 の画像データのヒストグラムを用いて説明する。

【0030】

図 2 は、画像補正処理の基本的な処理手順を示すフローチャートである。表示装置 9 に表示された作業メニューに従い操作者により入力装置 8 から画像補正が指示されると、ROM 3 から図 2 に示す処理プログラムが読み出され、この処理プログラムに従って画像補正処理が行われる。

【0031】

操作者から画像補正対象の複数の画像ファイルと各画像ファイルの画像補正後の出力先とが入力されると（#1、#3）、まず、処理ファイルのカウント値 n が「1」に設定される（#5）。続いて、指定された記録媒体から最初の画像ファイルの画像データが画像メモリ 5 に読み出され（#7）、その画像データにつ

いて、図3に示す補正要否判定の処理手順に従って予め設定された画像補正項目の要否判定が行われる（#9）。

【0032】

そして、画像補正の要否判定に基づき画像補正が必要であると判定されると（#11でYES）、「補正必要」と判定された項目について所定の画像補正処理が行われた後、その補正後の画像データが指定された出力先（例えば外部記憶装置7や図略のプリンタ等）に出力される（#13、#15）。また、画像補正が必要でないと判定されると（#11でNO）、画像補正処理を行なうことなく、画像データがそのまま指定された出力先に出力される（#15）。

【0033】

続いて、カウント値nが「1」だけインクリメントされた後（#17）、そのカウント値nが指示された画像ファイルの総数Nを超えたか否かが判別され（#19）、超えていなければ（#19でNO）、ステップ#7に戻り、次の画像ファイル名について同様の画像補正の要否判定、画像補正処理及び画像データの出力処理が行われる（#7～#15）。そして、カウント値nがファイル総数Nを超えると（#19でYES）、全ての画像ファイルについて画像補正処理は終了したと判断して、処理を終了する。

【0034】

次に、図3に示すフローチャートに従って画像補正の要否判定について説明する。

【0035】

画像補正の要否判定では、画像メモリ5に記憶された画像データを用いて、そのカラー画像が夕焼けシーンの画像であるか否か（#21、#23）、色被りをしているか否か（#25、#27）、コントラストは正常であるか否か（#29、#31）、シャープネスは正常であるか否か（#33、#35）、の各判定がこの順に行われる。このように判定項目の順番を決めているのは、判定効率と判定精度とを高めるためである。

【0036】

すなわち、夕焼けシーンであるかの判定（以下、夕焼け判定という。）は、後

述するように、赤～黄の一部の色成分の画像データのヒストグラム分布に基づいて行われるのに対し、色被りの有無の判定（以下、色被り判定という。）は、後述するように、赤～青までの色成分全体の画像データのヒストグラム分布に基づいて行われ、色被り判定の方が夕焼け判定よりも処理負担が大きいので、効率よく判定を行うため、夕焼け判定を色被り判定より先に行っている。

【0037】

また、コントラストが正常であるか否かの判定（以下、コントラスト判定という。）は、夕焼け判定や色被り判定で作成された画像データのヒストグラムを利用することができるので、判定の効率化の観点から夕焼け判定及び色被り判定の後に行っており、シャープネスが正常であるか否かの判定（以下、シャープネス判定という。）は、曇天時の撮影シーンのようにコントラストが低くてもエッジが明瞭となっている撮影画像もあるので、かかる撮影シーンの撮影内容を判定し得るように判定精度を考慮してコントラスト判定の後に行っている。

【0038】

夕焼け判定では、後述するように、色相データのヒストグラムを用いて夕焼け判定用の指標値が演算され（＃21）、この指標値を予め設定された所定の閾値と比較してカラー画像が夕焼けシーンであるか否かが判定される（＃23）。カラー画像が夕焼けシーンであれば（＃23でYES）、「補正不要」の判定結果を出力して（＃39）、リターンし、カラー画像が夕焼けシーンでない画像であれば（＃23でNO）、更に、色被り判定が行われる。

【0039】

色被り判定は、後述するように、色相データのヒストグラムを用いて色被り判定用の指標値が演算され（＃25）、この指標値を予め設定された所定の閾値と比較してカラー画像が特定の色被りを起こしているか否かが判定される（＃27）。カラー画像が夕焼けシーンでない画像であって、色被りをしていれば（＃27でYES）、色被りを修正するための補正が必要であるとの判定結果を出力して（＃37）、リターンし、カラー画像が色被りのない夕焼けシーン以外の画像であれば（＃27でNO）、更に、コントラスト判定が行われる（＃25）。

【0040】

コントラスト判定は、後述するように、R、G、Bの各色成分のヒストグラムを用いてコントラスト判定用の指標値が演算され（#29）、この指標値を予め設定された所定の閾値と比較してカラー画像のコントラストが正常であるか否かが判定される（#31）。カラー画像が夕焼けシーン以外の画像で、かつ、色被りもなく、コントラストも正常であれば（#31でNO）、夕焼けシーン以外の正常な画質の画像と判断し、「補正不要」の判定結果を出力して（#39）、リターンし、カラー画像が夕焼けシーン以外の画像で、色被りはないが、コントラストが異常であれば（#31でYES）、更に、シャープネス判定が行われる（#35）。

【0041】

シャープネス判定は、カラー画像内のエッジ領域のデータを抽出し、このデータを用いてシャープネス判定用の指標値が演算され（#33）、この指標値を予め設定された閾値と比較してカラー画像の鮮鋭度が正常であるか否かが判定される（#35）。

【0042】

カラー画像が夕焼けシーン以外の画像で、色被り、コントラスト及びシャープネスのいずれも正常であれば（#35でNO）、夕焼けシーン以外の正常な画質の画像と判断し、「補正不要」の判定結果を出力して（#39）、リターンし、カラー画像が夕焼けシーン以外の画像で、色被りはないが、コントラスト及びシャープネスが異常であれば（#35でYES）、画像のエッジ強調補正が必要であるとの判定結果を出力して（#37）、リターンする。

【0043】

次に、図4のフローチャートを用いて夕焼け判定の判定手順について説明する。なお、図4のフローチャートは、図3のステップ#21、#23の具体的な処理手順に相当するものである。

【0044】

夕焼け判定は、例えば白壁に夕日が照射したようなシーンの撮影画像では、白壁部分がオレンジ色に色付き、赤～黄の範囲で色味が自然に変化する画像となる

ことから、画像内の赤～黄の色成分の分布状態を判定することにより行われる。
 具体的には、赤～黄の範囲内に属する画像データ（ピクセルデータ）について色相データHと彩度データSとの積 $P (=H \cdot S)$ と、色相データHと明度データLとの積 $Q (=H \cdot L)$ とを算出し、更にP、Qをヒストグラム化し、その分散度を調べることで、夕焼け判定が行われる。

【0045】

すなわち、まず、画像メモリ5に記憶されたR、G、Bの各色成分の画像データ（ピクセルデータ）が、下記数1に示す変換式によりH、L、Sの色の三属性の画像データに変換される（#41）。

【0046】

【数1】

ステップ0（準備）

- ① $M = \max(R, G, B)$; $m = \min(R, G, B)$
- ② $M = m$ のときは無彩色であるからステップ1に移行する。
- ③ $r = (M - R) / (M - m)$; $g = (M - G) / (M - m)$
 $b = (M - B) / (M - m)$

なお、 r 、 g 、 b は少なくとも1つが0.0であり、かつ、少なくとも1つが1.0である。

ステップ1（明度Lの算出）

$$L = (M + m) / 2$$

ステップ2（彩度Sの算出）

- $M = m$ （無彩色）のとき、 $S = 0.0$
- $m \neq m$ かつ $L \leq 0.5$ のとき、 $S = (M - m) / (M + m)$
- $m \neq m$ かつ $L > 0.5$ のとき、 $S = (M - m) / (2 - M - m)$

ステップ3（色相Hの算出）

- $S = 0.0$ （無彩色）のとき、 $H' = 0.0$
- $S \neq 0$ かつ $R = M$ のとき、 $H' = 2 + b - g$
- $S \neq 0$ かつ $G = M$ のとき、 $H' = 4 + r - b$
- $S \neq 0$ かつ $B = M$ のとき、 $H' = 6 + g - r$
- $H = 60 H' \pmod{360}$ （無彩色の色相を0とする。）

【0047】

続いて、最大値360が「255」となるように色相データHがレベル変換された後、例えば階級ピッチ「1」で色相データHのヒストグラムが作成される（#43）。ここに色相データHを「255」で正規化するのは、データ処理が8ビットデータで処理されるので、処理を容易にするためであり、かかる正規化を行っても判定精度にあまり影響がないからである。

【0048】

続いて、階級64～125の範囲（赤～黄の範囲）に含まれる色相データHが抽出され、各色相データHについて、対応する彩度データSとの積P（=H・S）と対応する明度データLとの積Q（=H・L）とが算出される（#45）。

【0049】

続いて、最大値が「255」となるように、演算値P、Qのレベル変換が行われた後（#47）、例えば階級ピッチ「1」で演算値P、Qのヒストグラムがそれぞれ作成され（#49）、各ヒストグラムの分散値Sp、Sqが算出される（#51）。ここに分散値Sは、図5に示すように、階級xに対する度数yのヒストグラムに対して下記数式（1）で算出される。

【0050】

【数2】

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 y_i}{\sum_{i=1}^n y_i} - \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n y_i} \right)^2 \quad \dots (1)$$

【0051】

そして、分散Sp、Sqがそれぞれ所定の閾値Kp、Kq（例えばKp=850、Kq=1200）と比較され（#53、#55）、Sp≥Kp及びSq≥Kqであれば（#53、#55でYES）、カラー画像の赤～黄の部分のグラデーションが広く、赤色部分は夕日によって色付いていると推定して、夕焼け画像と判定され（#57）、Sp<Kp又はSq<Kqであれば（#53でNO、#55でNO）、カラー画像の赤～黄の部分のグラデーションは狭く、赤色部分は夕焼けによるも

のではないと推定して、夕焼け画像でないと判定される（#59）。

【0052】

次に、図6のフローチャートを用いて色被り判定の判定手順について説明する。なお、図6のフローチャートは、図3のステップ#25，#27の具体的な処理手順に相当するものである。

【0053】

色被りとは、例えば蛍光灯下でフラッシュを発光させずに撮影した写真が全体に緑っぽくなるように、カラー画像全体が特定の色で覆われ、色バランスが崩れている状態のことをいう。従って、色被り判定は、画像内の全ての色成分の分布状態を判定することにより行われる。この場合、画像内容が特定の単色で構成されているような場合があるので、そのような場合は、色被りと誤判定しないことを考慮して色被りが判定される。

【0054】

まず、画像メモリ5に記憶されたR，G，Bの各色成分の画像データ（ピクセルデータ）が、上記数1に示す変換式によりH，L，Sの色の三属性の画像データに変換される（#61）。続いて、明度データLが「15」～「85」程度の範囲にある画像データが抽出される（#63）。これは、画像内の暗い部分や明るい部分では色味の判別が正確に行えないので、これらの部分の画像データを判定対象にしないようにするものである。

【0055】

続いて、抽出された明度データLに対応する色相データHについて、例えば階級ピッチ「1」でヒストグラムが作成され（#65）、特定の色領域の予め設定された所定の範囲W1（例えば階級20の範囲）に全画像データ（ピクセルデータ）の所定数以上（例えば85%以上）が集中的に分布しているか否かが判別される（#67）。なお、色被り判定では、全ての色領域について色被りの有無を調べるので、判定精度を考慮して色相データHを「255」で正規化する処理は行われない。

【0056】

そして、図7に示すように、画像データが特定の色領域に集中的に分布してい

れば（特定の色領域の所定の範囲W1に85%以上の画像データ（ピクセルデータ）が分布していれば）（#67でYES）、カラー画像は、色被りではなく、画像データが集中分布している色の画像であると判別され（#73）、画像データが集中的に分布していなければ（#67でNO）、更に、特定の色領域の予め設定された所定の範囲W2（ $>W1$ 、例えば階級50の範囲）に全画像データ（ピクセルデータ）の所定数以上（例えば80%以上）が分布しているか否かが判別される（#69）。

【0057】

そして、図8に示すように、特定の色領域の所定の範囲W2に80%以上の画像データ（ピクセルデータ）が分布していれば（#69でYES）、カラー画像は、その色で色被りしていると判別され（#71）、画像データ（ピクセルデータ）が分布していなければ（#69でNO）、カラー画像は、色被りしていないと判別される（#73）。

【0058】

次に、図9のフローチャートを用いてコントラスト判定の判定手順について説明する。なお、図9のフローチャートは、図3のステップ#29、#31の具体的な処理手順に相当するものである。

【0059】

コントラスト判定は、R、G、Bの各色成分の画像データがダイナミックレンジを有効に利用しているか否かを判別することにより行われる。すなわち、図10に示すように、画像データのヒストグラムを作成した場合、全階級の範囲Dの中で度数「0」の階級の範囲d（例えば図10では $d = d1 + d3$ ）の割合が所定の閾値Kを超えているか否かを判別することによりコントラスト判定が行われる。

【0060】

まず、R、G、Bの各色成分毎に、例えば階級ピッチ「1」のレベルに対するヒストグラムが作成される（#81）。続いて、各色成分毎に、度数「0」の階級の範囲dr、dg、dbが算出されるとともに（#83）、この階級範囲dr、dg、dbの全階級範囲D（=255）に対する割合 dj/D （%）（ $j = r, g, b$

）が算出される（#85）。そして、 d_j/D と所定の閾値 K_j （ $j = r, g, b$ ）（例えば10%）とがそれぞれ比較され（#87, #89, #91）、全ての色成分の画像で、 $D_j/D \leq K_j$ であれば（#87～#91ですべてYES）、コントラストは正常と判別され（#93）、少なくとも1つの色成分の画像で、 $D_j/D > K_j$ であれば（#87, #89, #91のいずれかでNO）、コントラスト異常と判別される（#95）。

【0061】

なお、図9に示すコントラスト判定では、R, G, Bの各色成分の画像データを用いているが、H, S, Lに変換したデータを用いてコントラスト判定を行うようにしてもよい。HSLデータでコントラスト判定を行う場合には、HSLデータの内、L（明度）データについてヒストグラムを作成し、上述と同様の判定を行うようにすればよい。

【0062】

次に、シャープネス判定について説明する。

シャープネス判定は、例えば特許番号第2611723号に示される方法により鮮鋭度を算出し、この鮮鋭度を所定の閾値と比較して行われる。鮮鋭度の算出方法の詳細は省略するが、同号の特許公報に示される鮮鋭度は、一次微分フィルタ、二次微分フィルタ、高周波フィルタもしくは帯域フィルタを用いて画像のエッジ部分の画像データ（ピクセルデータ）を抽出し、更にこの画像データに高周波フィルタを作用させて抽出された画素位置における高周波成分を算出し、この高周波成分の強度を積分して得られるエッジ領域全体の高周波成分強度を当該エッジ領域の面積で正規化したものである。

【0063】

鮮鋭度が所定の閾値を越えていれば、シャープネスは正常と判定され、鮮鋭度が所定の閾値以下であれば、シャープネスは異常と判定される。

【0064】

上記のように、カラー画像の画像補正処理において、予め設定された画質に関する補正項目について補正の要否を判定し、補正が必要な項目についてのみ画像補正を行うようにしているので、補正の必要でないカラー画像について無用な補

正が行われず、処理効率を向上させることができる。また、補正の必要でないカラー画像について画像補正を行うことによる画質劣化を招くこともなくなる。

【0065】

なお、上記実施の形態では、画質に関する補正の要否判定項目として夕焼け判定、色被り判定、コントラスト判定及びシャープネス判定を例示したが、例えばカラー画像の彩度が過大である場合にそれを緩和する補正が必要であるか否かの判定を含めるようにしてもよい。この彩度が正常か否かの判定は、例えばR、G、Bの三原色の画像データをH、S、Lの三属性の画像データに変換し、所定の色相を選択し、その色相に対応する彩度データSを所定の閾値Ks（例えばその色相の最大彩度の50%）と比較することにより行われる。例えば彩度データSが閾値Ks以下であれば、彩度異常と判定して、彩度の補正処理を行う。例えば彩度データSがその色相の最大彩度の60%となるようにその色相の彩度を補正する。

【0066】

また、画像データのノイズ成分（信号としてのノイズに限らず、画像データの欠落若しくは変質により所望の画像データに対して除外すべき画像データとなったデータを含む。）が多い場合にそれを除去する補正が必要であるか否かの判定を含めるようにしてもよい。

【0067】

また、上記実施の形態では、撮影画像を例に説明したが、本発明は、コンピュータグラフィックスで作成された画像やスキャナ等で取り込まれた画像等の任意の画像データに適用することができる。

【0068】

また、上記実施の形態では、本発明に係る画像処理方法の処理プログラムが搭載された画像処理装置について説明したが、図11に示すように、画像処理方法の処理プログラムを、フロッピーディスク、磁気テープ等の磁気記録媒体やCD-ROM、光ディスク光カード、光磁気ディスク等の光記録媒体等の外部記録媒体23に記録しておき、外部記憶装置22を介してコンピュータ本体21に読み込むことで、コンピュータシステムによる画像処理装置20を構築するようにし

てもよい。

【0069】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、カラー画像の画質に関する補正を行う際、補正の要否を判定し、補正が必要なときにのみ所定の画像処理を行うようにしたので、操作者による画像補正の要否判定が不要になり、この分画像補正の処理効率が向上する。また、複数のカラー画像に対し一括して補正処理を行う場合にも補正が必要でないカラー画像に無用な画像補正が行われて画質劣化を招くという問題もなくなる。

【0070】

また、補正の判定項目として、少なくとも夕焼け判定、色被り判定、コントラスト判定及びシャープネス判定の1つを含めるようにしたので、写真撮影されたカラー画像に対して好適な画像補正の要否判定を行うことができる。

【0071】

更に、カラー画像の画質に関する補正を行う際、補正の要否を判定し、補正が必要なときにのみ所定の画像処理を行う処理部プログラムを可読記録媒体に記録するようにしたので、この可読記録媒体をコンピュータシステムに適用することにより簡単に画像処理装置を構築することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る画像処理装置の一実施の形態のブロック構成図である。

【図2】

画像補正処理の処理手順を示すメインフローチャートである。

【図3】

画像補正の要否判定の処理手順を示すフローチャートである。

【図4】

夕焼け判定の処理手順を示すフローチャートである。

【図5】

ヒスグラムの分散値の算出方法を示す図である。

【図 6】

色被り判定の処理手順を示すフローチャートである。

【図 7】

色被り判定において色被りでないと判定される色相データのヒストグラムの形状の一例を示す図である。

【図 8】

色被り判定において色被りであると判定される色相データのヒストグラムの形状の一例を示す図である。

【図 9】

コントラスト判定の処理手順を示すフローチャートである。

【図 10】

画像データのヒストグラムを用いてコントラスト判定のための指標値を算出する方法を説明するための図である。

【図 11】

コンピュータシステムにより構築される画像処理装置を示す図である。

【図 12】

従来の複数のカラー画像の画像補正を一括処理する処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 装置本体
- 2 制御部（補正処理制御手段）
 - 201 画像ファイル入出力処理部
 - 202 補正要否判定部（判定手段）
 - 203 画像補正部（補正手段）
- 3 ROM
- 4 RAM
- 5 画像メモリ
- 6 GUI
- 7 I/F

8 入力装置（画像指定手段）

9 表示装置

10 外部記憶装置

20 コンピュータシステム（画像処理装置）

21 コンピュータ本体

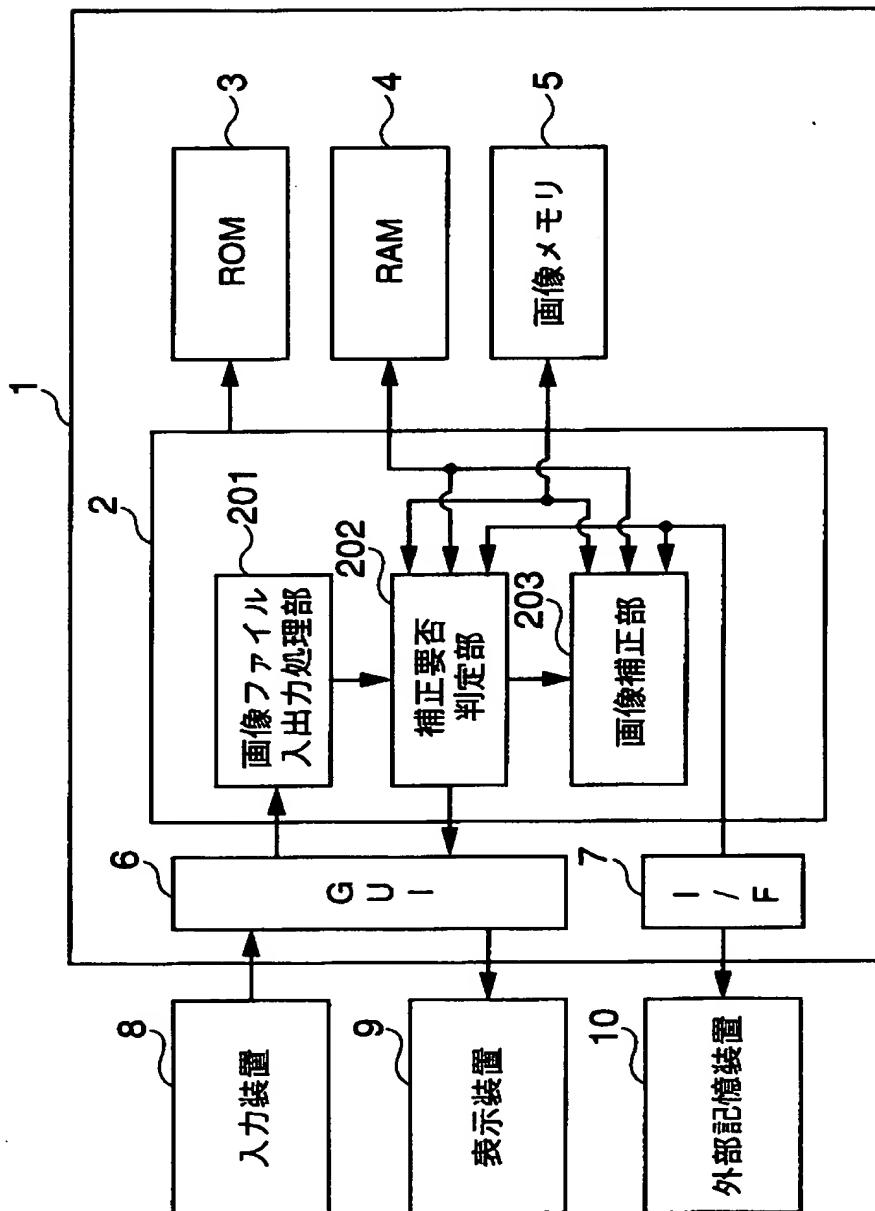
22 外部記憶装置

23 外部記録媒体（可読記録媒体）

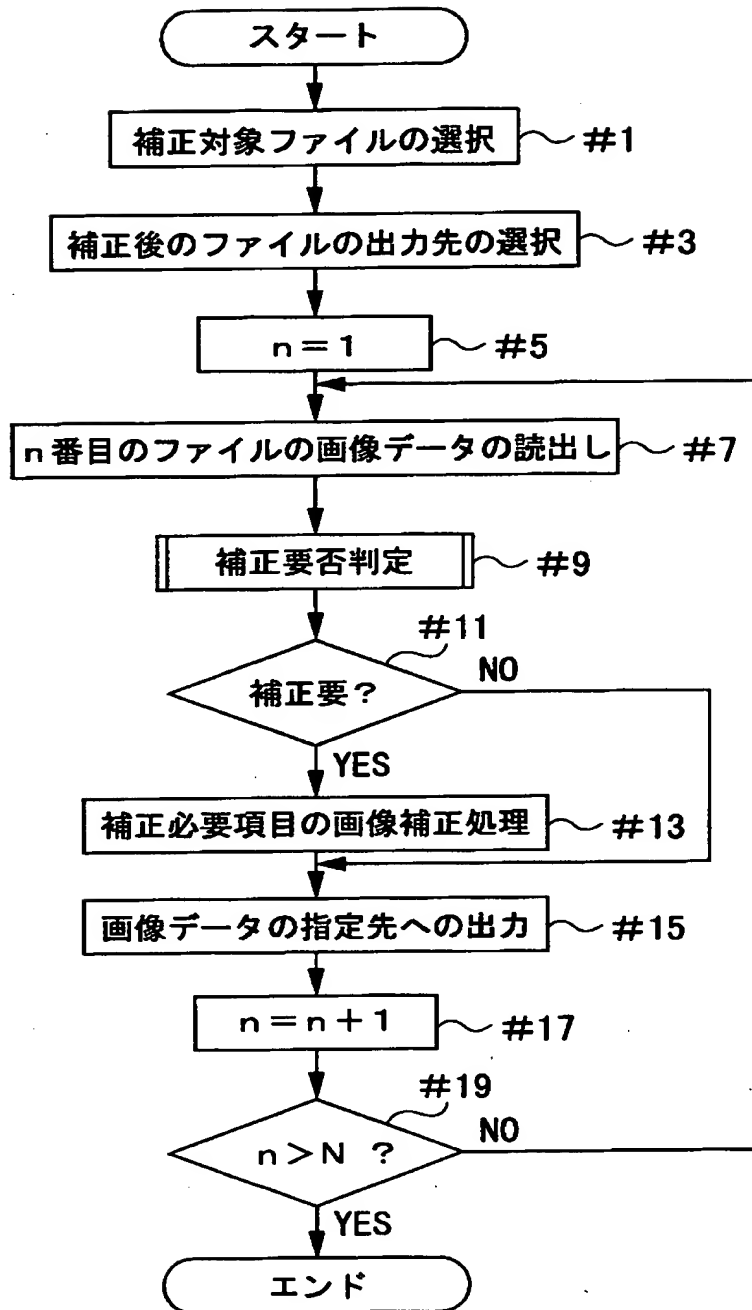
【書類名】

図面

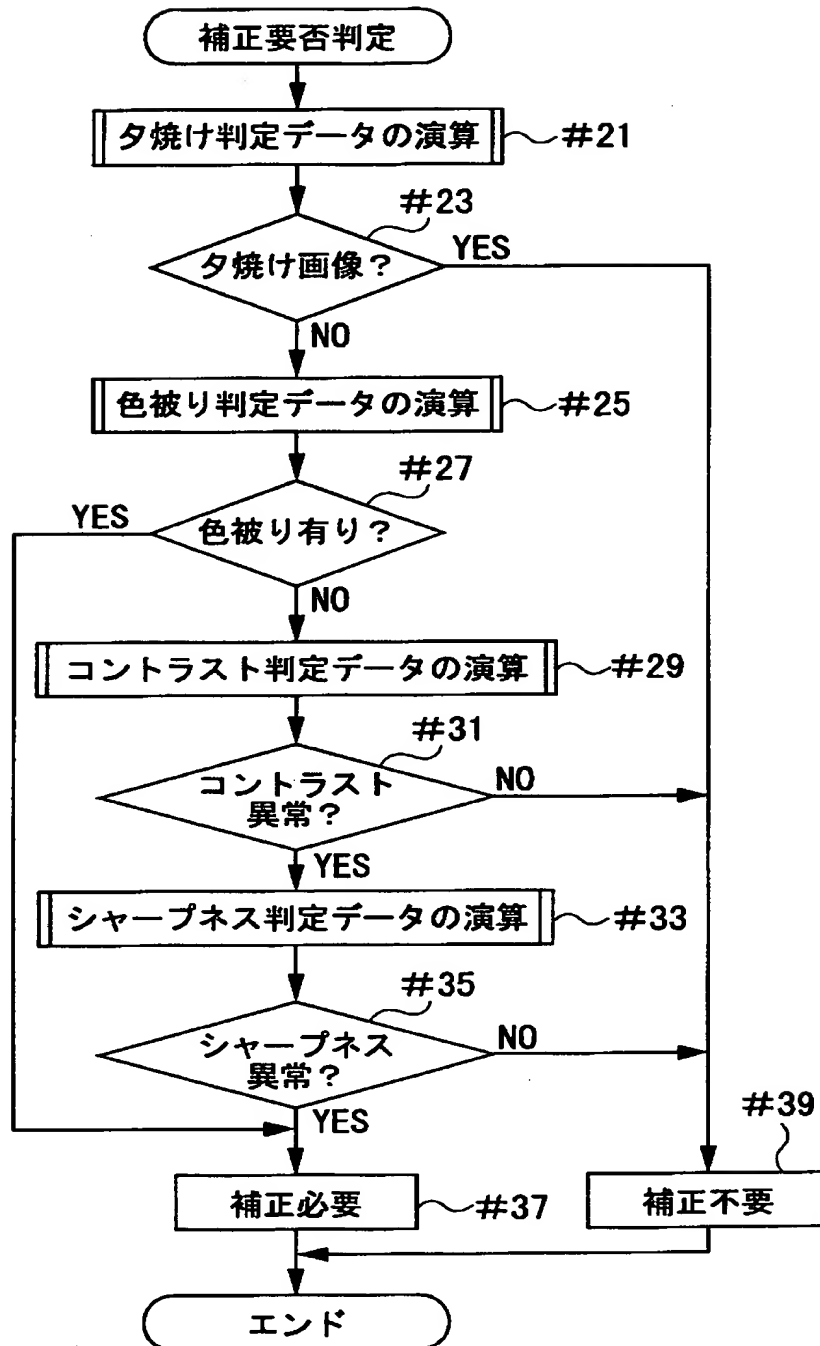
【図 1】



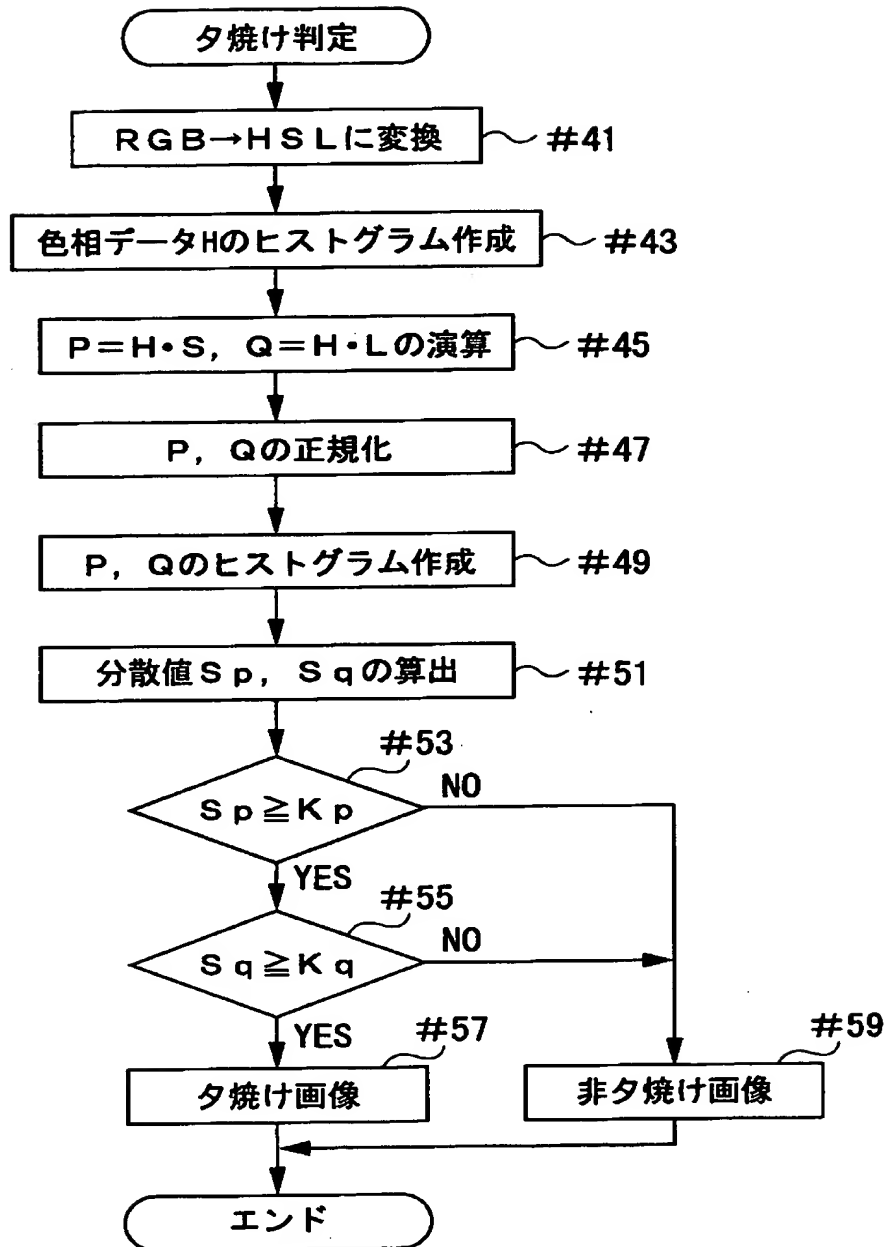
【図 2】



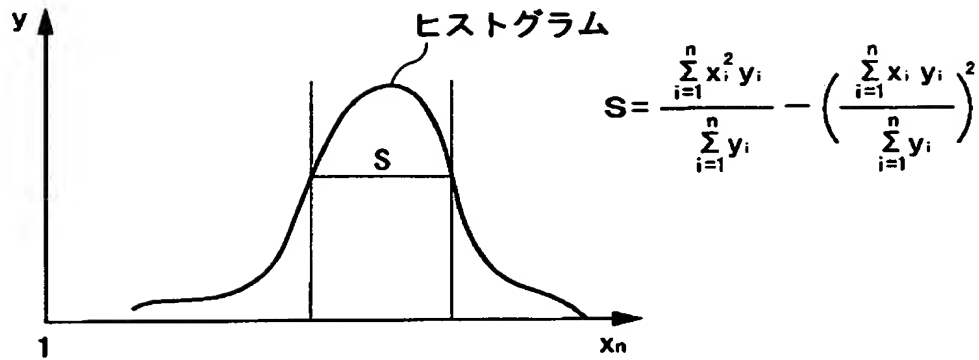
【図 3】



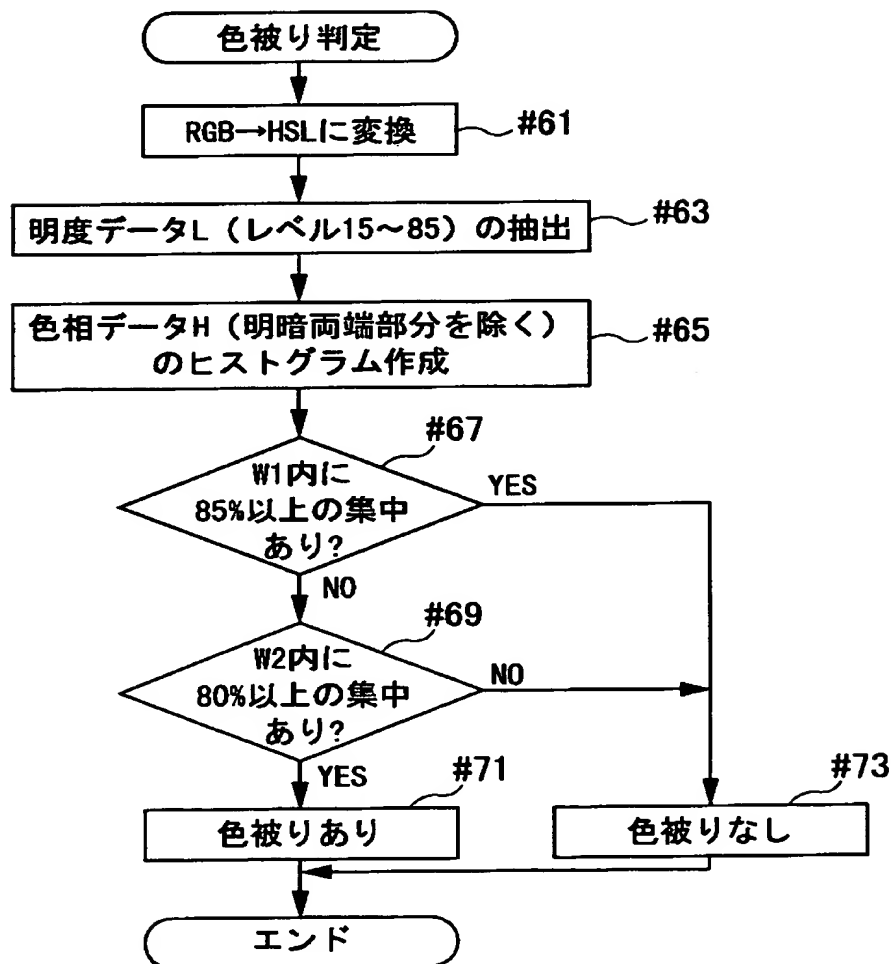
【図 4】



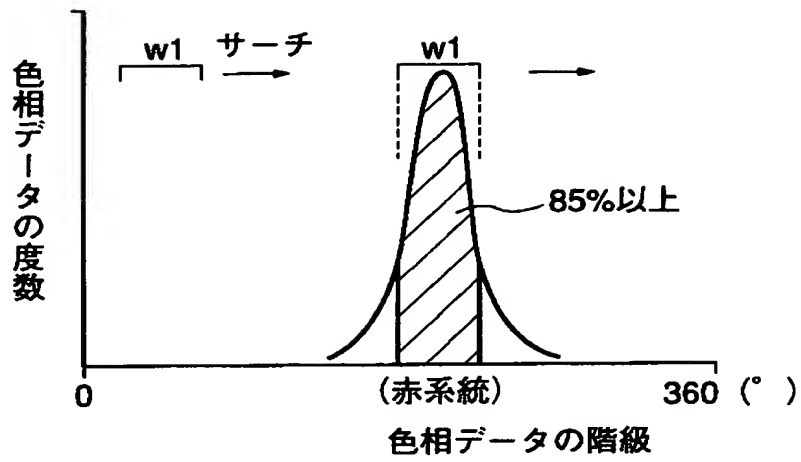
【図 5】



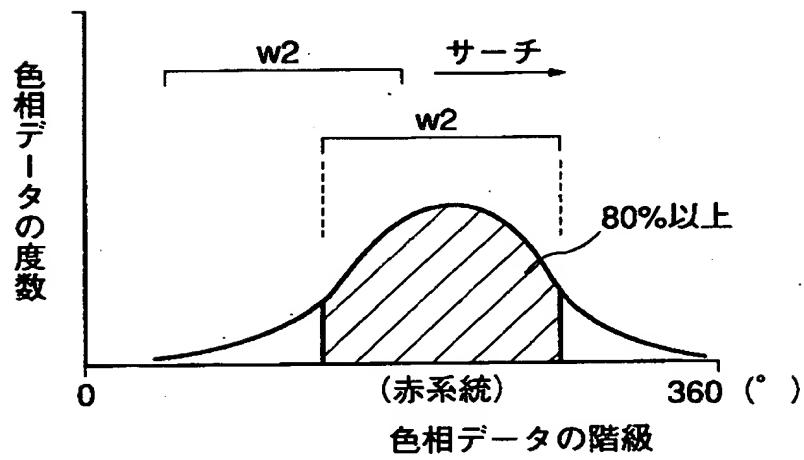
【図 6】



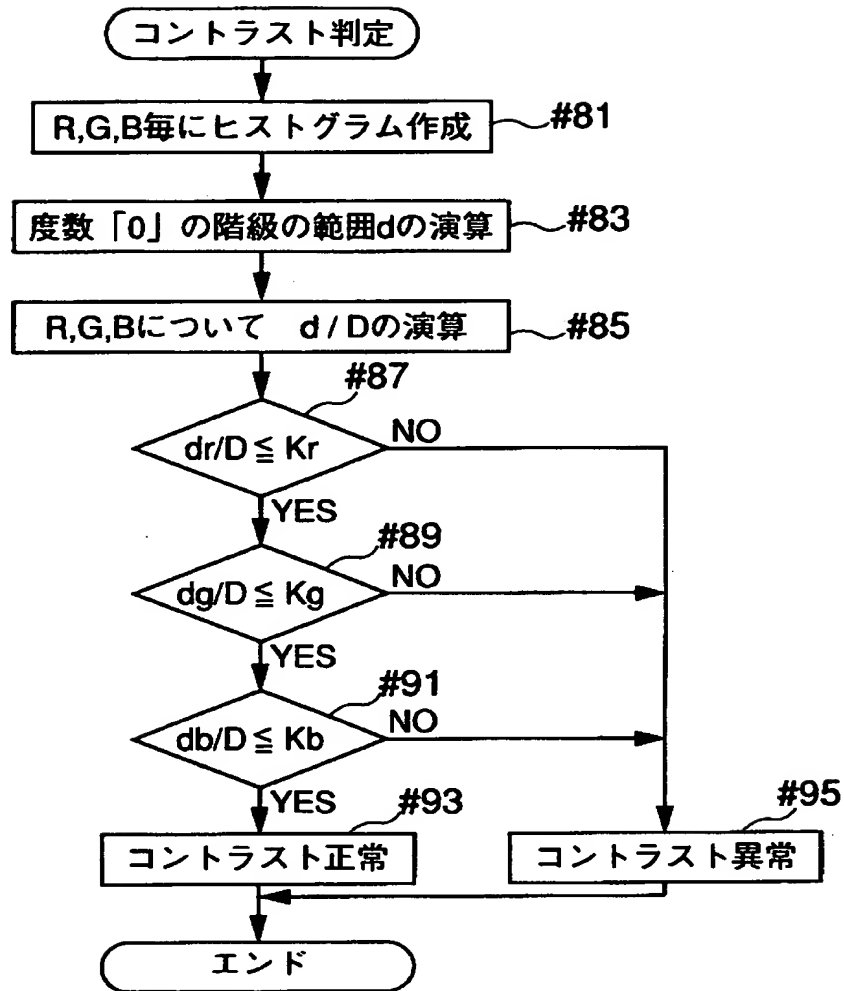
【図 7】



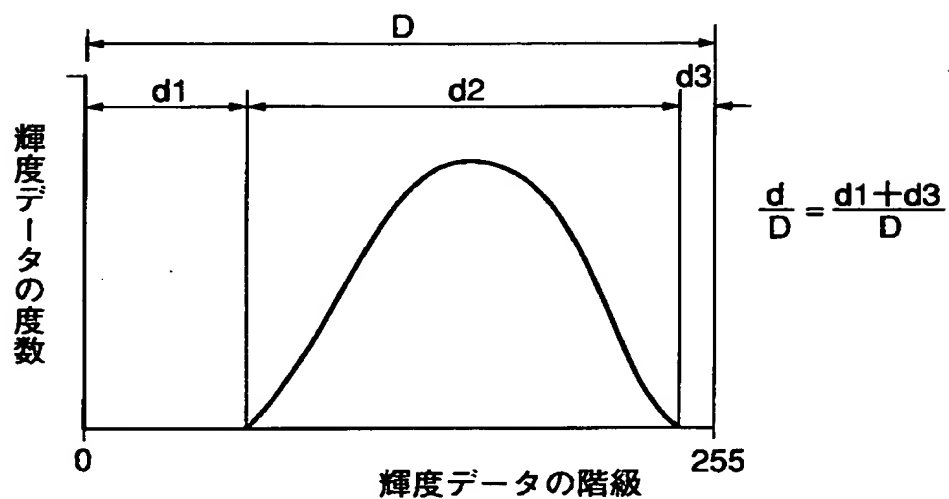
【図 8】



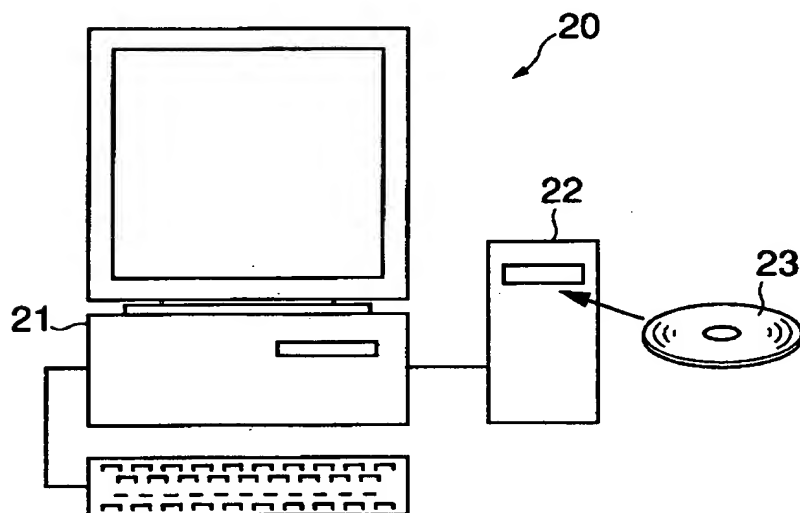
【図9】



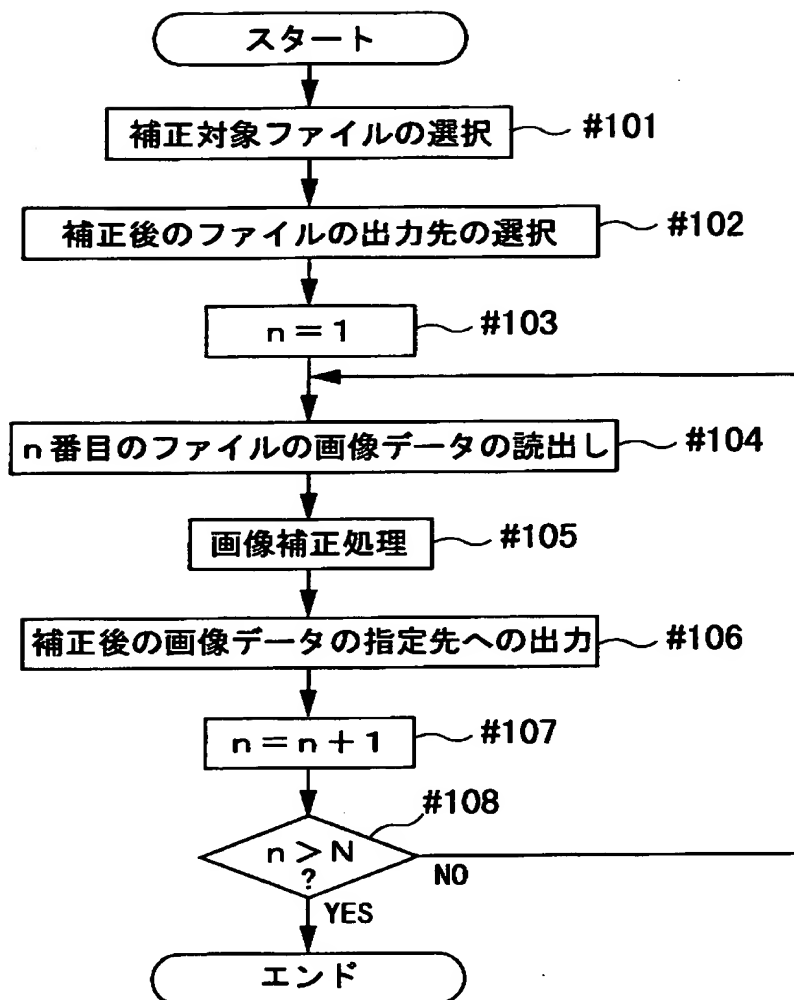
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像補正処理の効率を高める。

【解決手段】 画像処理装置の制御部 2 は入力装置 8 から入力された画像補正対象の画像ファイルの入出力処理を制御する画像ファイル入出力処理部 201、画像ファイルの画質に関する補正の要否を判定する補正要否部 202 及び補正の必要な画像ファイルの画像補正を行う画像補正部 203 を有している。制御部 2 は、画像補正対象として指定された画像ファイルについて、夕焼け判定、色被り判定、コントラスト判定等の所定の補正の要否判定を行い、補正不要と判定されたときは、補正をせず、補正必要と判定されたときにのみ、対応する項目の補正を行い、指定された出力先に画像ファイルを出力する。指定された画像ファイルの画像補正の要否を判定し、必要なときにのみ画像補正することで画像補正処理の効率化を図った。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000006079
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
国際ビル
【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100067828
【住所又は居所】 大阪市西区靱本町2丁目3番2号 住生なにわ筋本
町ビル
【氏名又は名称】 小谷 悦司
【選任した代理人】
【識別番号】 100075409
【住所又は居所】 大阪市西区靱本町2丁目3番2号 住生なにわ筋本
町ビル 三協国際特許事務所
【氏名又は名称】 植木 久一
【選任した代理人】
【識別番号】 100096150
【住所又は居所】 大阪市西区靱本町2丁目3番2号 住生なにわ筋本
町ビル
【氏名又は名称】 伊藤 孝夫

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社